

Aus dem Institut für Arbeits- und Sozial-Medizin
und der Poliklinik für Berufskrankheiten
der Universität Erlangen-Nürnberg
(Direktor: Professor Dr. med. H.Valentin)

Staubsummenwerte mit Silikose-Entwicklung

**Beobachtungen und Messungen in einer Zeche
des Ruhrkohlenbergbaus von 1954 bis 1968**

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde

der Hohen Medizinischen Fakultät

der Friedrich-Alexander-Universität

Erlangen-Nürnberg

vorgelegt

von

Henner Reinicke

aus

Halle

D 29

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät
der Universität Erlangen-Nürnberg

Dekan: Prof. Dr. G. Koch

Referent: Prof. Dr. H. Valentin

Tag der mündlichen Prüfung: 26.7.1972

Münchener Medizinische Wochenschrift

Sonderdruck

Schriftleitung: Walter Trummert †, unter ständiger Mitwirkung von Otto Fenner und Elisabeth Platzer
Verlag: J. F. Lehmanns Verlag, München — Anzeigenverwaltung: Karl Demeter, Gräfelfing vor München

114. Jahrgang 1972

Nr. 21 (Seite 1030 — 1036)

Aus dem Institut für Arbeits- und Sozialmedizin mit
Poliklinik für Berufskrankheiten
(Direktor: Prof. Dr. med. *H. Valentin*) Universität Erlangen-Nürnberg

Staubsummenwerte mit Silikose-Entwicklung

Beobachtungen und Messungen in einer Zeche
des Ruhrkohlenbergbaus von 1954 bis 1968

Von *A. Feldmann, H. Reinicke, D. Szadkowski* und *H. Valentin*

Zusammenfassung: Die vorliegende Arbeit beruht auf Erhebungen des werksärztlichen Dienstes und der Abteilung für Brand- und Staubbekämpfung einer Zeche des Ruhrgebietes aus den Jahren 1954 bis 1968. Das Rohmaterial von 805 Bergleuten mit ca. 65 000 Einzeldaten wurde in Zusammenarbeit mit einem arbeitsmedizinischen Hochschulinstitut maschinell ausgewertet. Die mittlere Staubkonzentration in der gesamten Grube zeigt eine deutliche Verminderung, besonders in den Jahren 1956—1960. Ein entsprechender Rückgang der Silikose-Erkrankungen konnte wegen der Latenz zwischen Staubexposition und Auftreten sicherer silikotischer Veränderungen im Röntgen-Bild noch nicht erfaßt werden. Die Zahl der Bergleute mit eindeutigen silikotischen Zeichen nimmt mit zunehmender Staubexposition, ausgedrückt als Staubsummenwerte, zu. Wegen der großen inneren Abhängigkeit zwischen Feinstaub, Berge- und Quarzstaub auf einer Schacht-

anlage konnte eine ähnliche Beziehung zur Silikosehäufigkeit für die drei Staubarten gefunden werden. Die Bestimmung des Feinstaubes stellt jedoch das praktikablere Verfahren für die Gewerbehygiene dar. Eine besondere Prädisposition für eine Silikose wurde beim asthenischen und pyknischen Habitus gefunden, wogegen Athleten und Leptosomen als besonders widerstandsfähig angesehen werden können. Bergarbeiter mit einem Anlegealter über 22 Jahre entwickeln bei geringerer Staubbelastung eine Silikose als solche mit einem Anlegealter unter 22 Jahren.

Die Staublungen besitzen nach wie vor in der Bundesrepublik eine große volkswirtschaftliche Bedeutung. Aufgabe des werksärztlichen Dienstes ist neben einer arbeitsmedizinischen Versorgung der Betriebsangehörigen und der Überwachung arbeitsschutztechnischer Maßnahmen auch *eine sachgerechte und wissenschaftlich auswertbare Dokumentation* dieser Tätigkeiten. Abgesehen davon, daß der Arzt zu einer Protokollierung seiner Befunde generell verpflichtet ist, erleichtert eine übersichtliche Aufzeichnung seine tägliche Routine. Darüber hinaus ist jedoch zu erwarten, daß eine Auswertung derartiger Unterlagen auch wesentlich zum Fortschritt wissenschaftlicher Erkenntnisse beitragen kann. Unter diesen Gesichtspunkten sollen in der vorliegenden Arbeit die Daten, die im werksärztlichen Dienst und von seiten der Abteilung für Brand- und Staubbekämpfung einer Zeche im Ruhrgebiet gesammelt wurden, in Zusammenarbeit mit einem Hochschul-Institut ausgewertet werden. Dabei war in erster Linie auf die eventuellen Zusammenhänge zwischen den Staubmeßwerten am Arbeitsplatz und einer Silikose-Entwicklung zu achten.

1. Methode

Die vorliegende Arbeit basiert auf Erhebungen des werksärztlichen Dienstes und der Abteilung für Brand- und Staubbekämpfung der Zeche „Friedrich der Große“ in Herne aus den Jahren 1954 bis 1968*). Vom werksärztlichen Dienst wurde über die Gesamtbelegschaft eine Gesundheitskartei geführt, in der neben klinischen Daten, wie etwa dem Konstitutionstyp, vor allem die Befunde der regelmäßig durchgeführten Röntgen-Untersuchungen festgehalten waren. Von der Abteilung Brand- und

*) Der Betriebsleitung der Zeche „Friedrich der Große“, Herne, sei für ihre Aufgeschlossenheit und ihr Entgegenkommen herzlich gedankt.

Staubbekämpfung sind parallel dazu Staubmessungen an den einzelnen Arbeitsplätzen durchgeführt und mit den persönlichen Daten der Bergleute dokumentiert worden.

1.1 Staubmessung

Zur Staubmessung wurden das Bergbaukonimeter (Fa. Sartorius) und das Tyndalloskop (Fa. Leitz) herangezogen. Die Messungen erfolgten an jedem einzelnen Arbeitsplatz und wurden mindestens bei einer Umstellung des Arbeitsprozesses bzw. bei einer Änderung der geologischen Verhältnisse wiederholt. Nach dem Leitfaden für Betriebliche Staubmessungen im Steinkohlenbergbau (1962) werden die Ergebnisse angegeben in

Feinstaubkonzentration	= k
Bergefeinstaubkonzentration	= k_b
Quarzfeinstaubkonzentration	= k_q

Dabei wird nur der lungengängige Staub berücksichtigt. Über die Problematik der tyndalloskopischen Messung hat Reisner (1971) kürzlich berichtet.

1.2 Auswahl des Untersuchungskollektivs

Aus der Gesamtbelegschaft von 3024 Beschäftigten (1954) auf der Zeche „Friedrich der Große“ wurden diejenigen 805 Bergleute für die vorliegende Untersuchung herangezogen, die folgende Bedingungen erfüllten:

1. Ununterbrochene Tätigkeit unter Tage auf der Zeche von 1954—68.
2. Vollständigkeit ihrer Staubkarteikarten.
3. Keine längere Arbeitspause als 8 Wochen durch Urlaub oder Krankheit.
4. Röntgen-Aufnahmen in angemessenen Zeitabständen.

Auf Grund der Auswahlkriterien wurden Bergleute mit einer ausgeprägten Silikose (Silikose II und III) oder mit einer Siliko-Tuberkulose nicht in das Untersuchungskollektiv aufgenommen. Das



gleiche gilt für Bergleute, die aus anderen Gründen vor 1968 aus dem Untertagebetrieb ausgeschieden sind.

1.3 Untersuchungsparameter

Aus den beschriebenen Unterlagen der Zeche wurden folgende Parameter zur Auswertung herangezogen:

Lebensalter,
Anlegealter,
Röntgen-Befunde,
Staubsummenwerte.
Konstitution.

Dabei ist unter Anlegealter das Alter zu verstehen, mit dem der Bergmann erstmals im Untertagebetrieb zu arbeiten begonnen hatte. Zur Kennzeichnung der Konstitution wurde die Einteilung nach *Kretschmer* (1955) in Athletische, Pyknische, Leptosome oder Asthenische, die nach *Hamperl* (1968) gewissermaßen eine Übersteigerung des leptosomen Typus darstellen, herangezogen. (Der Leptosome schlank bis schwächig, fallende Schultern, Thorax schmal und lang. Herz steht senkrecht im Brustraum. Der Astheniker hochgewachsen, hager. Stützgewebe schlecht entwickelt, Neigung zu Brüchen und Prolapsen. Tropfenförmiges Herz, Aorta angusta.) Die Röntgen-Aufnahmen sind im Hinblick auf das Vorhandensein bzw. die Ausprägung einer Silikose beurteilt worden, wobei die Dreistadieneinteilung der Johannisburger Konferenz (1930) zugrunde gelegt worden ist.

1.4 Durchführung der Auswertung

Die Rohdaten (Stammnummer, Geburtsdatum, Anlegedatum, Arbeitergrad, Staubkonzentrationen am Arbeitsplatz, Anzahl der verfahrenen Schichten, Konstitutionstyp, Röntgen-Befunde) wurden zunächst aus den Karteien der Zeche in Listen übertragen, die die Grundlage für die Erstellung von

Maschinenlochkarten bildeten. Die große Zahl der Einzeldaten (ca. 65 000) machte nämlich eine maschinelle Auswertung erforderlich. Aus den auf ca. 13 000 Lochkarten festgehaltenen Rohdaten wurden auf den Rechenanlagen 2002 und 4004 (Fa. Siemens AG, Erlangen) die Staubsummenwerte errechnet. Die Bildung dieser Staubsummenwerte geht auf einen Vorschlag von *Reisner* (1968) zurück und beruht auf der Bildung des Produktes aus Staubkonzentration und Anzahl der pro Monat verfahrenen Schichten

$$k \times S$$

$$k_b \times S$$

$$k_q \times S$$

Die Addition dieser Werte über bestimmte Zeiträume hinweg ergibt die Staubsumme E

$$E = \sum_{i=1}^n (k_i \times S_i).$$

Dabei gibt n die Anzahl der Monate an. Die Dimension für die Staubexposition ist somit Konzentration $\times$ Zeit. Demnach wird die Bergefeinstaubsumme mit E_b und die Quarzfeinstaubsumme mit E_q bezeichnet.

Darüber hinaus wurde die prozentuale Häufigkeit der Silikose im untersuchten Kollektiv, die Häufung der jährlichen Neuerkrankungen und die mittlere Staubkonzentration pro Jahr in der gesamten Grube bestimmt, wobei unter letzterem das arithmetische Mittel aus allen in einem Jahr in der Grube vorgenommenen Staubmessungen zu verstehen ist. Weiterhin wurde das Kollektiv in 4 Altersgruppen unterteilt:

Gruppe	Lebensalter (Jahre)
1 L	27—35
2 L	36—40
3 L	41—45
4 L	> 45

Auch hinsichtlich des Anlegealters wurde eine Gruppierung durchgeführt:

Gruppe	Anlegealter (Jahre)
1 A	≤ 19
2 A	20—22
3 A	> 23

1.5 Statistische Auswertung

Die errechneten bzw. zusammengestellten Häufigkeiten und Meßwerte wurden auf den Rechenanlagen 2002 und 4004 (Fa. Siemens AG) weiteren statistischen Analysen unterworfen*). Der Vergleich der Häufigkeiten untereinander erfolgte durch χ^2 -Tests, der von Meßwerten mit Hilfe varianzanalytischer Verfahren. Die Staubsummenwerte wurden zu den verschiedenen Altersgruppierungen (Kap. 1.4) korrelationsanalytisch in Beziehung gesetzt. Einzelheiten über die hier verwendeten statistischen Verfahren finden sich bei Ostle (1966) und Weber (1967).

2. Ergebnisse

2.1 Mittlere Staubkonzentration

Der Verlauf der mittleren Staubkonzentrationen zeigt über den Beobachtungszeitraum das in Abb. 1—3 dargestellte Verhalten. Besonders auffällig ist dabei der starke Abfall der mittleren Staubkonzentration etwa von 1956 bis 1960.

2.2 Silikose-Neuerkrankungen

Die jährlich neu diagnostizierten Fälle einer radiologisch leichten und eben noch leichten Silikose (Stadium x—1 bzw. 1) sind über den Untersuchungszeitraum in Abb. 4 wiedergegeben. Ausgeprägtere Silikosegrade gehen aus den in Kapitel 2.2 genannten Gründen in diese Zusammenstellung nicht ein.

*) Herrn Perner (Siemens AG, Erlangen) sei für die freundliche Beratung und Unterstützung herzlich gedankt.

2.3 Staubbelastung und Silikose-Entstehung

Zunächst sind graphisch die Häufigkeiten der radiologisch sicheren silikotischen Veränderungen in Beziehung gesetzt worden zu den Staubsummenwerten des Feinstaubes, des Bergestaubes und des Quarzstaubes bis zum Auftreten der Silikose. Dabei ergaben sich die in Abb. 5—7 dargestellten Zusammenhänge. Man erkennt, daß mit steigender Staubbexposition die Zahl der diagnostizierten Sili-

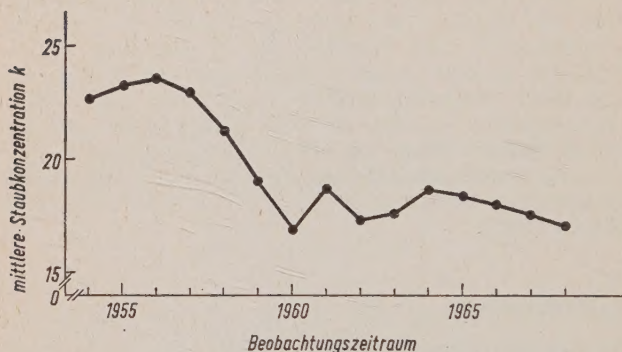


Abb. 1: Mittlere Staubbkonzentration (Feinstaub) von 1954 bis 1968 im Untertagebetrieb der Zeche „Friedrich der Große“.

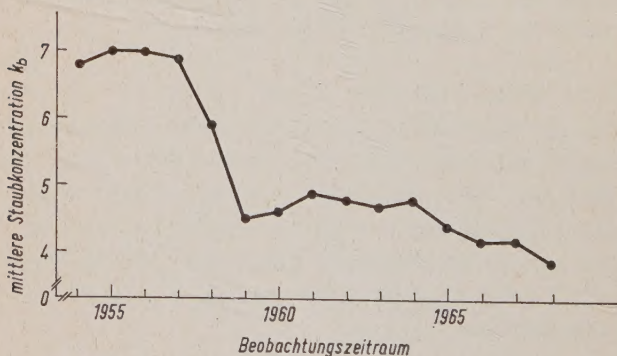


Abb. 2: Mittlere Staubbkonzentration (Bergestaub) von 1954 bis 1968 im Untertagebetrieb der Zeche „Friedrich der Große“.

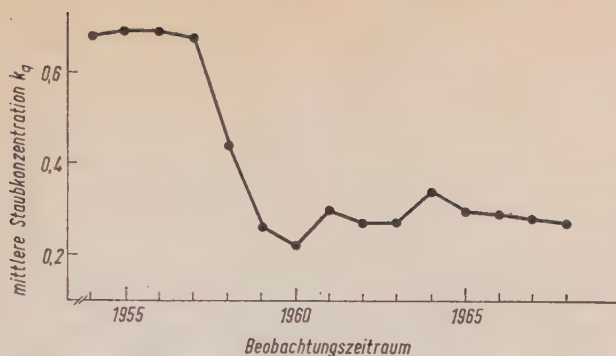


Abb. 3: Mittlere Staubkonzentration (Quarzstaub) von 1954 bis 1968 im Untertagebetrieb der Zeche „Friedrich der Große“.

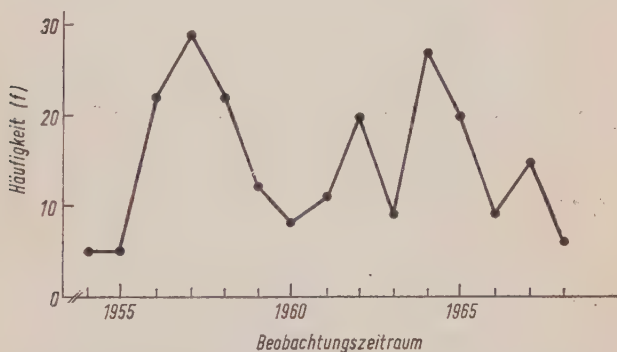


Abb. 4: Häufigkeit der Neufeststellung einer leichten bzw. eben noch leichten Silikose von 1954 bis 1968.
f = Anzahl der Fälle

kosen zunimmt. Diese Abhängigkeit konnte im χ^2 -Test statistisch gesichert werden (Tab. 1).

Eine Aufteilung des untersuchten Kollektivs in 4 Konstitutionstypen (Kap. 1.3) macht deutlich, daß in den einzelnen Gruppen sichere Zeichen einer Staublungenerkrankung bei sehr unterschiedlicher Staubbelastung auftreten. Dabei verhalten sich die drei hier untersuchten Staubarten völlig gleich-

Tabelle 1: Ergebnisse von χ^2 -Tests zur Sicherung der unterschiedlichen Häufigkeit sicherer silikotischer Veränderungen im Röntgen-Bild in den einzelnen Staubkategorien

Staubart	χ^{2***}
Feinstaub	18,973
Bergestaub	17,719
Quarzstaub	17,295

$$\chi^{2***} = p < 0,001$$

artig. Am Beispiel des Feinstaubes (Abb. 8) läßt sich ablesen, daß bei Asthenikern und Pyknikern schon bei niedrigen Staubbelastrungen sichere silikotische Veränderungen im Röntgen-Bild nachweisbar werden können. Die festgestellten Unterschiede lassen sich für alle drei Staubarten varianzanalytisch sichern (Tab. 2).

Schließt man in die Untersuchungen das Alter der Probanden zum Zeitpunkt des Nachweises sicherer radiologischer Zeichen einer Silikose ein, so zeigt sich, daß die Staubbelastrung bis zu diesem Termin,

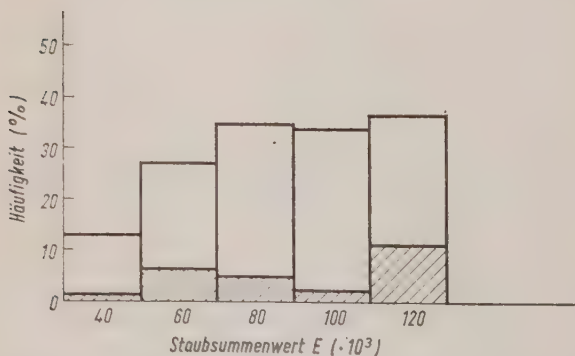


Abb. 5: Relative Häufigkeit der Bergleute mit radiologischen Zeichen einer Silikose in Abhängigkeit vom Staubsummenwert (Feinstaub), bezogen auf die Gesamtzahl der in der jeweiligen Staubkategorie Beschäftigten.

eben leichte Silikose

leichte Silikose

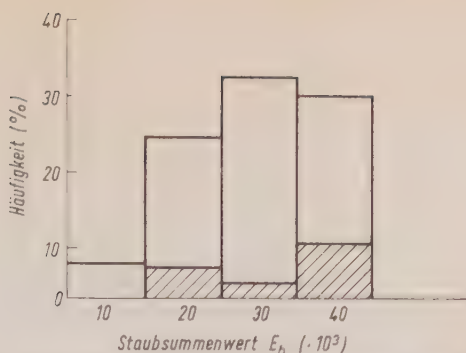


Abb. 6: Relative Häufigkeit der Bergleute mit radiologischen Zeichen einer Silikose in Abhängigkeit vom Staubsummenwert (Bergstaub), bezogen auf die Gesamtzahl der in der jeweiligen Staubkategorie Beschäftigten. Zeichenerklärung siehe Abb. 5.

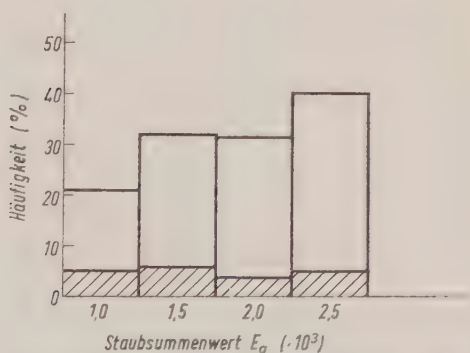


Abb. 7: Relative Häufigkeit der Bergleute mit radiologischen Zeichen einer Silikose in Abhängigkeit vom Staubsummenwert (Quarzstaub), bezogen auf die Gesamtzahl der in der jeweiligen Staubkategorie Beschäftigten. Zeichenerklärung siehe Abb. 5.

gemessen als Staubsummenwert, bei älteren Bergleuten niedriger liegt als bei jüngeren. Damit erscheinen ältere Bergarbeiter höher silikosegefährdet als jüngere.

Ein ähnliches Bild ergibt sich, wenn man in gleicher Weise das Anlegealter berücksichtigt. Auch hierbei

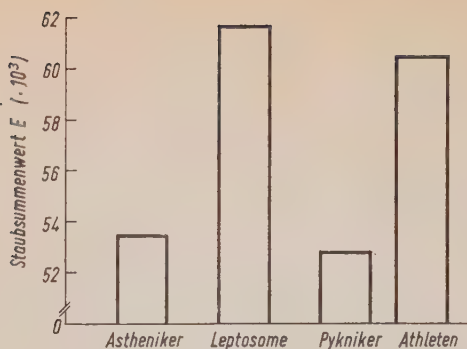


Abb. 8: Staubbelastung bis zum Auftreten sicherer silikotischer Veränderungen im Röntgen-Bild innerhalb des Beobachtungszeitraumes bei verschiedenen Konstitutionstypen (Feinstaub).

entwickeln Bergleute mit einem höheren Anlegealter bei einer geringeren Staubbelastung früher eine Silikose als Bergleute mit einem Anlegealter von etwa 20 bis 22 Jahren. Darüber hinaus sind offenbar auch Bergarbeiter mit einem Anlegealter von weniger als 19 Jahren besonders silikosegefährdet (Abb. 9—11), wie aus der parabelförmigen Mittelwertkurve ersichtlich ist.

3. Diskussion

Die Staubbekämpfung ist der sicherste Weg, die Entstehung einer Silikose zu verhindern, worauf Schwarz (1963) erneut hingewiesen hatte. Danach beurteilt, sind in dem Zeitraum von 1954 bis 1968 auf der Zeche „Friedrich der Große“ wesentliche Fortschritte in der Silikosebekämpfung erreicht worden. Die in Abb. 1—3 erkennbare deutliche Verminderung des Staubdurchschnittes zwischen 1954 und 1960 ist offenbar der Einführung des Kohlestoßtränkverfahrens zuzuschreiben. Ein Rückgang der Silikose-Erkrankungen auf Grund dieser arbeitsschutztechnischen Maßnahme dürfte jedoch bei der bekannten Latenz zwischen Expo-

Tabelle 2: Ergebnisse einer Varianzanalyse zur Sicherung der unterschiedlichen Staubsummenwerte bis zum Auftreten sicherer silikotischer Veränderungen im Röntgen-Bild innerhalb des Beobachtungszeitraumes bei verschiedenen Konstitutionstypen

a) Feinstaub				
	Astheniker	Leptosome	Pykniker	Athleten
Astheniker	—	2,760**	0,792	1,964*
Leptosom	—	—	3,552**	0,672
Pykniker	—	—	—	1,616*
Athlet	—	—	—	—
b) Bergestaub				
	Astheniker	Leptosome	Pykniker	Athleten
Astheniker	—	2,476**	1,023	1,892*
Leptosom	—	—	2,697**	0,365
Pykniker	—	—	—	1,239*
Athlet	—	—	—	—
c) Quarzstaub				
	Astheniker	Leptosome	Pykniker	Athleten
Astheniker	—	2,056**	0,293	1,368*
Leptosom	—	—	3,288**	0,478
Pykniker	—	—	—	1,569*
Athlet	—	—	—	—

*) = $p < 0,05$, **) = $p < 0,01$

sitionsbeginn und erstem Auftreten silikotischer Veränderungen, die nach Wort und Schiller (1954) im Ruhrbergbau etwa 10—15 Jahre beträgt, in der vorliegenden Untersuchung noch nicht erfaßt sein. Tatsächlich läßt sich aus den gewonnenen Ergebnissen (Abb. 4) ein gerichtetes Verhalten in der jährlichen Nachweisrate von neu aufgetretenen Fällen mit radiologisch sicheren silikotischen Veränderungen nicht ablesen. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, daß stärkere Ausprägungen einer Silikose auf Grund des Auswahlmodus (Kap. 1.2) in die Untersuchungsergebnisse nicht eingegangen sind. Da jedoch bis zur Entwicklung des Stadiums III der Silikose im allgemeinen ein noch größerer Zeitraum vergeht, nach Worth (1961) etwa 20—35 Jahre, ist die Kollektivauswahl für diese

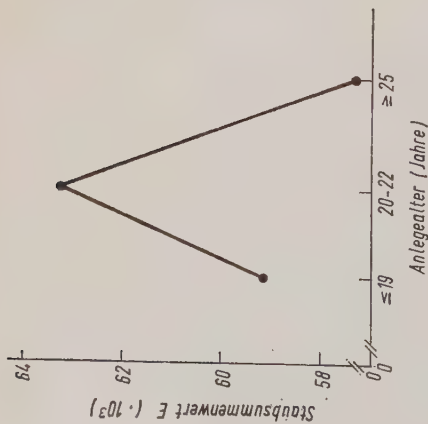


Abb. 9: Staubbelastung bis zum Auftreten sicherer silikotischer Veränderungen im Röntgen-Bild in Abhängigkeit vom Anlegealter (Feinstaub).

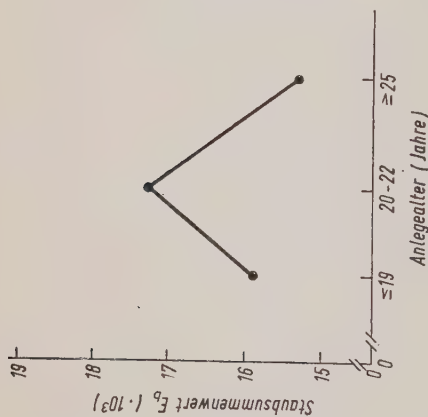


Abb. 10: Staubbelastung bis zum Auftreten sicherer silikotischer Veränderungen im Röntgen-Bild in Abhängigkeit vom Anlegealter (Bergestaub).

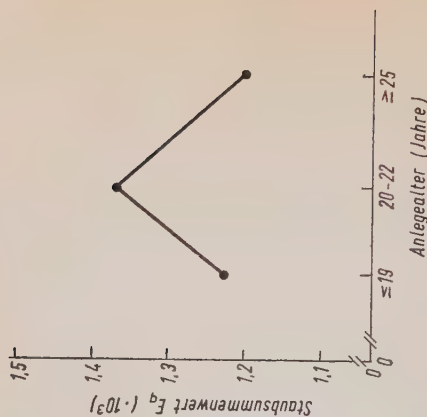


Abb. 11: Staubbelastung bis zum Auftreten sicherer silikotischer Veränderungen im Röntgen-Bild in Abhängigkeit vom Anlegealter (Quarzstaub).

Fragestellung unerheblich. Auf Grund der Wirksamkeit der getroffenen Staubschutzmaßnahmen wird man also erwarten können, daß in den kommenden Jahren die Zahl der Silikose-Neuerkrankungen, zumindest auf der Zeche „Friedrich der Große“, wahrscheinlich aber im gesamten Ruhrbergbau zurückgehen wird.

Wie man schon aus den Untersuchungen von *Reisner* (1968) und auch aus theoretischen Überlegungen erwarten konnte, nimmt die Zahl der Bergleute mit eindeutigen silikotischen Zeichen mit zunehmender Staubexposition, gemessen als Gesamtstaub, zu. Besonderes Gewicht erhält diese Aussage im vorliegenden Fall dadurch, daß die Beurteilung der Röntgen-Aufnahmen über den gesamten Beobachtungszeitraum in einer Hand lag. Individuelle Unterschiede in der Interpretation der Veränderungen im Röntgen-Bild können somit weitgehend ausgeschlossen werden.

In unserem Material konnte die Häufigkeit silikotischer Veränderungen im Röntgen-Bild auch in Beziehung gesetzt werden zu den Summenwerten des Quarzstaubes. Diese ermöglichte eine zusätzliche Aussage, die bei den Untersuchungen von *Reisner* (1968) nicht gegeben war. Es fand sich dabei eine ebenso deutliche Abhängigkeit wie vom Feinstaub. Wenn *Reisner* (1968) zu dem Ergebnis kommt, daß *der quarzhaltige Bergestaub weder als Summenwert noch als relativer Anteil des Feinstaubes eine Erhöhung der Pneumokoniosehäufigkeit bewirkt*, so mögen dafür verschiedene Faktoren maßgeblich sein, die zum Teil auch von dem Autor diskutiert werden. Bei den hier vorliegenden Untersuchungen wurde *eine Abhängigkeit der Silikoseentstehung sowohl von der Feinstaubsumme als auch von der Bergefeinstaubsumme und der Quarzfeinstaubsumme gefunden und statistisch abgesichert*. Wesentlich dürfte für das Zustandekommen dieser Feststellungen sein, daß die auf der Zeche „Friedrich der Große“ vorkommenden

Stäube aus einem geologisch relativ engen Bereich mit einem weitgehend konstanten Berge- und Quarzanteil kommen. Es besteht also eine enge innere Abhängigkeit zwischen den einzelnen Bestandteilen des Feinstaubes. Wegen der geringen Variationsbreite dieser einzelnen Größen kann bei bestimmten Werten der anderen Größen ein zusätzlicher Einfluß des Quarzes und des Bergestaubes nicht untersucht werden. Insofern scheint es von untergeordneter Bedeutung zu sein, ob man den k -Wert, den k_b -Wert oder den k_q -Wert zur gewerbehygienischen Beurteilung der Stäube heranzieht. Wenn aber schon zum gesamten Feinstaub so gute Beziehungen gefunden werden konnten, die vom Berge- und Quarzstaub nicht übertroffen wurden, erscheint es fraglich, ob solche Messungen überhaupt noch herangezogen werden sollten. Unbeschadet der hier im χ^2 -Test gesicherten Abhängigkeit der Silikosehäufigkeit vom Quarzgehalt des Staubes — die aus den pathogenetischen Kenntnissen über die Entstehung der Silikose auch erwartet werden mußte, von Robock (1968) und von Robock und Klosterkötter (1969) aber angezweifelt werden — stellt für Überwachungsmaßnahmen die Bestimmung des Gesamtfeinstaubes das praktikablere Verfahren dar.

Eine besondere *Erkrankungsbereitschaft einzelner Konstitutionstypen zur Silikose* konnten Lochtkemper (1935) und Geisler (1937) nicht nachweisen. Dagegen fanden Ickert (1931), Lassere (1941) und Beckmann (1951) eine Prädisposition für die Entwicklung einer Silikose bei dem asthenisch-leptosomen Habitus. In den hier vorliegenden Untersuchungen ließ sich gleichfalls eine Anfälligkeit asthenischer Bergleute für die Entwicklung einer Silikose nachweisen, was auch mit den Beobachtungen von Patsch 1961 übereinstimmt. Im Gegensatz zu den Angaben in der Literatur müssen jedoch leptosome Bergarbeiter als besonders widerstandsfähig im Hinblick auf die Entwicklung einer Sili-

kose angesehen werden. Dieses hauptsächlich zu den Untersuchungen von *Ickert* (1931), *Lassere* (1941) und *Beckmann* (1951) differierende Ergebnis mag zu erklären sein durch individuelle Beurteilungsschwankungen in der Zuordnung zu den einzelnen Konstitutionstypen. Während auch der athletische Typ eine Exposition von silikogenen Stäuben relativ gut zu vertragen scheint, kommt es nach den hier durchgeführten Untersuchungen bei Bergleuten mit einem pyknischen Habitus schon bei relativ niedrigen Staubsummenwerten zum Auftreten radiologisch sicherer silikotischer Zeichen. Auf welche pathogenetischen Mechanismen diese konstitutionellen Unterschiede in der Disposition zu einer Silikose zurückgeführt werden müssen, kann aus dem dieser Untersuchung zugrunde liegenden Material nicht abgelesen werden. Auch in der Literatur lassen sich fundierte Angaben hierzu nicht finden.

Bereits 1933 konnte von *Sayers* nachgewiesen werden, daß *ältere Bergleute eher zur Entwicklung einer Silikose neigen als jüngere*. Diese Ergebnisse konnten 1961 von *Brandt* bestätigt werden. Aus den hier vorliegenden Untersuchungen kann man eine ähnliche Tendenz ablesen. Sie läßt sich sowohl unter Berücksichtigung der angebotenen Feinstaubmenge als auch unter Einbeziehung der Berge- bzw. der Quarzstaubmenge aufzeigen. Von einer statistischen Sicherung wurde jedoch trotzdem abgesehen, da methodisch eine eventuelle Staubbelastung vor 1954, dem Beginn des Untersuchungszeitraumes, nicht in den Berechnungen berücksichtigt werden konnte. Interessanter ist die Feststellung, daß ältere Bergleute, die nach dem 22. Lebensjahr zum Bergbau kamen, eher auf eine Staubbelastung reagieren als solche, die in früherem Lebensalter angelegt wurden. Ähnliches ist in der Literatur von *Reisner* (1971) für den deutschen Bergbau und von *Szirtes* (1967) für den ungarischen Bergbau angegeben worden. Wie der Abfall der Kurve bei in

noch niedrigerem Lebensalter Angelegten zu erklären ist, erscheint ungewiß und steht im Widerspruch zu Angaben *Reisners* (1971). Eine Erklärung kann auch hier in den verschiedenen unbekannten Staubvorbelastungen zu suchen sein. Daher wurde wiederum von einer statistischen Sicherung abgesehen.

Insgesamt konnten nicht nur wesentliche Erfolge einer technischen Staubbekämpfung beschrieben werden, es zeigte sich vor allem auch die Wichtigkeit und Effizienz einer geeigneten Dokumentation werksärztlicher Befunde und Daten. Es bleibt zu wünschen, daß entsprechende Untersuchungen auch auf andere gesundheitsgefährdende Industriezweige durch Staubbelastungen ausgedehnt werden können.

Schrifttum

1. Beckmann, H.: Konstitution und Silikose, Beitrag zur Silikose-Forschung. S. 103, Ber. med.-wiss. Arbeitstagg. ü. Silikose, Bochum 1951. — 2. Bergverordnung für die Steinkohlenbergwerke im Verwaltungsbezirk des Oberbergamtes in Dortmund vom 18. 12. 1964. — 3. Bergverordnung für die Steinkohlenbergwerke im Verwaltungsbezirk des Oberbergamtes in Bonn vom 18. 12. 1964. — 4. Bestimmungen des Oberbergamtes in Bonn über Staubmessungen im Steinkohlenbergbau vom 15. 7. 1957 — I 1912/57. — 5. Bestimmungen und Richtlinien für die ärztliche Überwachung der Bergleute und die Lenkung des Arbeitseinsatzes bedingt tauglicher Bergleute im Verwaltungsbezirk des Oberbergamtes Dortmund vom 1. 10. 1957. — 6. Brandt, A.: Die individuelle Disposition zur Silikose, Z. ges. Hyg. 7 (1961) 331. — 7. Hamperl, H.: Lehrbuch der allgemeinen Pathologie und der pathologischen Anatomie, Springer, Berlin - Heidelberg - New York 1968. — 8. Ickert, F.: Über die Disposition zur Staublung, zur Staublung mit Tuberkulose und zur Staublungentuberkulose. Z. Tuberk. 60 (1931) 134. — 9. Kretschmer, E.: Körperbau und Charakter, Springer, Berlin - Göttingen - Heidelberg 1955. — 10. Leitfaden für betriebliche Staubmessungen im Steinkohlenbergbau. Hrsg. von der Hauptstelle für Staub- und Silikosebekämpfung des Steinkohlenbergbauvereins, Verlag Glückauf, Essen 1962. — 11. Loch-

kemper, J.: Familiäre Disposition zur Silikose, *Ärztl. Sachverst.* 41 (1935) 174. — 12. Ostle, B.: Statistics in research, Ames/Iowa: The Iowa State University Press 1966. — 13. Patsch, J.: Konstitution und Silikose. *Wien. med. Wschr.* 111 (1961) 443. — 14. Recommendations adopted by the Pneumoconiosis Conference. In: Proceedings of the Pneumoconiosis Conference, Johannesburg, 9.—24. 2. 1959. 5, 617, J. u. A. Churchill Ltd., London 1959. — 15. Reisner, M.: Untersuchungen über die Beziehungen der Staubexposition und der Pneumokonioseentwicklung im Ruhrkohlenbergbau mit einem Vorschlag für die Arbeitsplatzlenkung *Beitr. Silikose-Forsch.* 95 (1968) 1. — 16. Reisner, M. T. R.: Die Beziehungen zwischen Streulicht und Masse des Feinstaubes im Ruhrkohlenbergbau, in: *Silikosebericht Nordrhein-Westfalen*, Bd. 8, Verlag Glückauf, Essen 1971. — 17. Reisner, M. T. R.: Pneumokoniose und Staubexposition. Ergebnisse epidemiologischer Untersuchungen im Ruhrkohlenbergbau über einen Zeitraum von 10 Jahren, in: *Silikosebericht Nordrhein-Westfalen*, Bd. 8, Verlag Glückauf, Essen 1971. — 18. Robock, K.: Neuere Vorstellungen zur Silikoseentstehung. Luminiszenzmessungen und biochemische Zellversuche mit SiO₂-Stäuben, *Staub* 28 (1968) 148. — 19. Robock, K. u. Klosterkötter, W.: Untersuchungen über die cytotoxische Wirkung von Grubenstäuben aus Zechen des Ruhrgebietes, in: *Ergebnisse von Untersuchungen auf dem Gebiet der Staub- und Silikosebekämpfung im Steinkohlenbergbau*, Bd. 77, H. Bösmann, Detmold 1969. — 20. Sayers, R. R.: The clinical manifestations of silicosis. *Amer. med. Ass.* 101 (1933) 580. — 21. Schwarz, H. G.: Arbeitshygiene im Bergbau, in: *Handbuch der gesamten Arbeitsmedizin*, Band IV/2. Urban & Schwarzenberg, Berlin - München - Wien 1963. — 22. Szirtes, L.: Vorschläge zur Beeinflussung der Pneumokonioseentstehung in Untertagebetrieben durch Arbeitseinsatzlenkung, *Arbeitsmed., Sozialmed., Arbeitshyg.* 2 (1967) 137. — *Vorschriften des Oberbergamtes Saarbrücken zum Schutze der Gesundheit gegen Staubschäden vom 7. 12. 1957, vom 20. 9. 1961 und vom 1. 12. 1965.* — 23. Weber, E.: *Grundriß der Biologischen Statistik*, Fischer, Stuttgart 1967. — 24. Worth, G. u. Schiller, E.: *Die Pneumokoniosen*, Staufien, Köln 1954. — 25. Worth, G.: Silikose, in: *Handbuch der gesamten Arbeitsmedizin*, Band II/2, Urban & Schwarzenberg, Berlin - München - Wien 1963.

Die Arbeit basiert auf den Untersuchungsergebnissen der Doktordissertation von H. Reinicke (Kennziffer 29).

Anschr d. Verfasser: Dr. med. *A. Feldmann*, *H. Re-
nicke*, Dr. med. *D. Szadkowski* und Prof. Dr. med. *H.
Valentin*, Inst. f. Arbeits- und Sozialmedizin d. Univ.,
852 Erlangen, Schillerstr. 25.

Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung, sowie Nach-
druck und fotomechanische Wiedergabe vorbehalten.

Lebenslauf

Am 23.5.1941 wurde ich, Henner Reinicke, in Halle an der Saale als Sohn des Arztes Dr. Erich Reinicke und seiner Ehefrau Anne Marie, geb. Schwidtal, geboren.

Von 1957 bis 1955 besuchte ich in Köthen/Anhalt die Grundschule und anschließend die Oberschule. 1959 bestand ich an der Goethe-Oberschule am gleichen Ort mein Abitur. Danach leistete ich ein einjähriges Praktikum, als Voraussetzung für ein Bergbaustudium, ab. Zum Wintersemester 1960/61 wurde ich an der Bergakademie in Freiberg-Sachsen immatrikuliert, verließ aber noch im gleichen Jahr die Sowjetzone und siedelte in die Bundesrepublik über.

1961 wiederholte ich in Delmenhorst mein Abitur. Anschließend arbeitete ich als Bergbaubeflissener auf verschiedenen Gruben des Bundesgebietes. Von 1962 bis 1966 studierte ich Bergbau in Marburg, Clausthal-Zellerfeld und Aachen. Im Wintersemester 1966/67 begann ich in Erlangen mit meinem Medizinstudium. Dort bestand ich nach zwei Semestern das Vorphysikum und nach drei weiteren Semestern das Physikum. Das medizinische Staatsexamen beabsichtige ich nach dem Wintersemester 1971/72 abzulegen.

Erlangen, im Januar 1971

